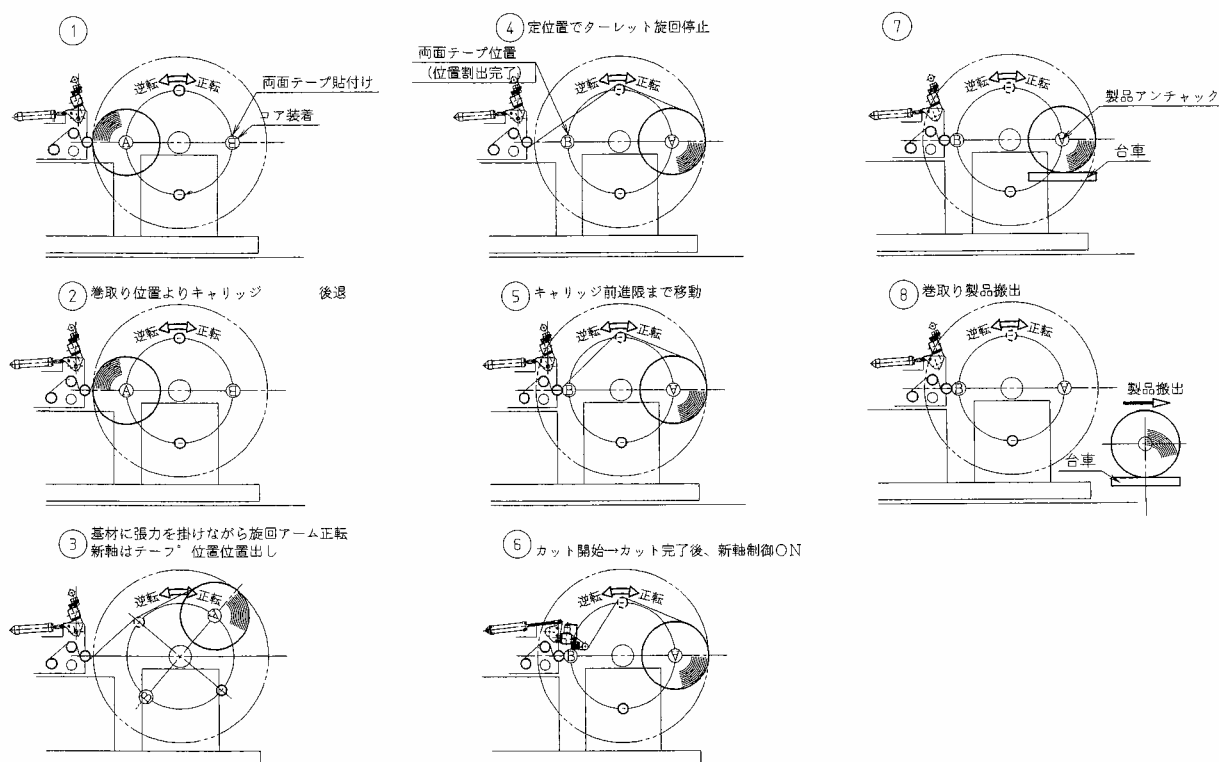
２－２　機種の目的・用途

本機はラミネートコーティングされたプラスティックフィルムを巻取る装置で、連続運転が可能なように旋回ターレット上に２本の巻取軸Ａ，Ｂを有する。

Ａ巻取軸が所定量のフィルムを巻き取ると、旋回ターレットが回転し、１８０度回転したところで停止する。その時、Ｂ巻取軸は新たな巻取位置に到達する。ここで、カッター装置によりフィルムを切断し、Ｂ巻取軸でフィルムの巻取りが始まる。一方、所定量に達したＡ巻取軸からは作業者が製品を取り出して搬出する。これが、一連の工程である（図５）。

図５　ワインダ動作概念図

２－３　当該機種の支援概要

支援先から要請のあった機種（ワインダ）について、機械設備の制限仕様の指定から保護方策の検討・再評価までを手順に従って支援した。

詳細は全体概要編１－４～１－７を参照のこと。

２－４　当該機種の制限仕様の指定シート

作成日:　2008年12月29日

『機械の制限仕様シート』

承認	確認	作成

客先名称:

製番:　〇〇〇〇〇〇〇〇

機械名称:　〇〇〇－〇　1500㎜塗布機用　ワインダ

項目		機械の制限仕様等
機械設備の名称		〇〇〇－〇　1500㎜塗布機用　ワインダ
機械設備を使用する目的･用途		ラミネート･塗工されたプラスチックフィルムの巻取り
機械設備のライフサイクル段階		生産運転時
･予見される誤使用 ･機能不良に伴う人の行動 ･制限仕様に基づく人と機械の関わり合い		はさまれ:空気シリンダ 回転体との接触:ロール、モーター 巻き込まれ:ニップロール、ロールvsフィルム 人員のつまずき、滑り
機械の主な仕様	製品形式	2軸ターレット型シャフトレスワインダ
	設計寿命	12年(｢減価償却資産の耐用年数等に関する省令｣による)
	構成部品の交換間隔	交換間隔指定部品:軸受＝20,000時間、他は随意
	原動機出力(kW)	巻取り用:3.7kW×2台、旋回用:4kW×1台
	運転方式	キャリッジタイプ･センタ巻取り式オートスプライス型
	加工能力	最大製品幅＝1400㎜×最大厚さ＝250μm
	ラインスピード	Max.＝50m/min
	製品寸法(縦×横×高さ)	縦:3500×横:5920×高さ:2400
	製品質量(kg)	15,000kg
	設置条件(温度、湿度等)	温度=20～25℃、湿度＝40～70%、クリーンルーム(Class10,000)
危害の対象者	運転員/資格の要否	作業者/資格要求なし
	周辺の作業員	なし
	サービス員(補給･保全)/資格の要否	保全作業員
	第三者	なし

配布先

- ☐ 〇〇機械設計部
- ■ △△機械設計部
- ☐ 〇〇機械営業部
- ☐ △△機械営業部
- ☐ 製造管理部
- ■ 組立部
- ☐ 機械部
- ☐ 生産管理室
- ☐ 〇〇工場
- ■ 技術部
- ■ 製造管理課

２－５　機械リスクアセスメントまとめ表

作成日:　2008/12/29

承認	確認	作成

『リスクアセスメント総合まとめ表』

一般機械部分（制御システムの安全関連部以外）

配布先

- ☐ ○○機械設計部
- ☐ △△機械営業部
- ☐ 機械部
- ☐ △△機械設計部
- ☐ 製造管理部
- ☐ 生産管理室
- ☐ ○○機械営業部
- ☐ 組立部
- ☐ ○○工場

客先名称:

製　　番:　○○○○○○○○

機械名称:　1500㎜塗布機用 ワインダ

作業No.	作業等	対象者	危険源の同定		リスクの見積り			リスクの評価	採用する保護方策（設備上の方策）	採用する保護方策（使用上の情報提供）		リスクの再評価					最終結果
			危険源の種類	危険状態および危険事象の内容	危険のひどさ	危険の可能性	リスクレベル			警告ラベル	作業手順書 取扱説明書	方策は妥当か	新たな危険源の発生	再見積り 危険のひどさ	再見積り 危険の可能性	再見積り リスクレベル	
1	コア装着時	作業者	1．1 押しつぶしの危険源	空コアチャッキング時に、コアとチャック間への手指の挟まれ	手指の打撲・骨折等 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	適切レベルでない	チャッキング動作中に警報音を発報する	センターシャフトに警告ラベル表示	取扱説明書に挟まれ注意の警告	妥当	なし	手指の打撲・骨折等 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	条件付適切レベル
2	巻き替え時	作業者	1．1 押しつぶしの危険源	スプライス装置着脱用シリンダのロッドエンドとシリンダボディ間への手指の挟まれ	手指の打撲・骨折等 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	適切レベルでない	－	シリンダ部に警告ラベル表示	取扱説明書に挟まれ注意の警告	妥当	なし	手指の打撲・骨折等 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	条件付適切レベル
3	基材破断時	作業者	1．1 押しつぶしの危険源	ダンサーアームの上下死点移動時に、アームとストッパ間への手指の挟まれ	手指の打撲・骨折等 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	適切レベルでない	－	ダンサーアーム部に警告ラベル表示	取扱説明書に挟まれ注意の警告	妥当	なし	手指の打撲・骨折等 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	条件付適切レベル
4	基材巻取り及び巻替え時	作業者	1．1 押しつぶしの危険源	キャリッジの移動時に、キャリッジフレームと下部フレーム間への手指の挟まれ	手指の打撲・骨折等 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	適切レベルでない	－	キャリッジ部に警告ラベル表示	取扱説明書に挟まれ注意の警告	妥当	なし	手指の打撲・骨折等 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	条件付適切レベル
5	基材巻取り時	作業者	1．4 巻き込みの危険源	基材巻取り中、コンタクトロールと巻取りロール間への身体各部の巻き込み	指、手首、腕の骨折、内臓破裂 S3	数年に1回以下 K1	Ⅲ	適切レベルでない	ワインダーベース上及び巻込まれ部直近にセーフティセンサーの設置を行う	キャリッジ部に警告ラベル表示	取扱説明書に巻込まれ注意の警告	妥当（制御システムのRAが必要）	なし	指、手首、腕の骨折 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	条件付適切レベル
6	基材巻取り時	作業者	1．4 巻き込みの危険源	基材巻取り中、ロールと基材間への上肢の巻き込み	指、手首、腕の骨折 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	適切レベルでない	－	-	取扱説明書に手を出さないことを明記	妥当	なし	指、手首、腕の骨折 S2	数年に1回以下 K1	Ⅱ	条件付適切レベル
7	基材巻取り時	作業者	1．4 巻き込みの危険源	巻取り軸駆動ベルトとプーリー間への指の巻き込み	指の切断 S3	月に1回程度 K3	Ⅳ	適切レベルでない	駆動部全体をカバーで覆う	駆動室入口部に警告ラベル表示	取扱説明書に危険注意の警告	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル
8	巻き替え時	作業者	1．4 巻き込みの危険源	ディスク旋回駆動用ギヤとピニオン及び旋回ディスクと保持ローラー間への指の巻き込み	指の切断 S3	数年に1回以下 K1	Ⅲ	適切レベルでない	駆動部全体をカバーで覆う	駆動室入口部に警告ラベル表示	取扱説明書に危険注意の警告	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル
9	基材巻取り及び巻替え時	作業者	1．4 巻き込みの危険源	キャリッジの移動用ピニオンとラック間への指の巻き込み	指の切断 S3	月に1回程度 K3	Ⅳ	適切レベルでない	ラックピニオン部をカバーで覆う	キャリッジ部に警告ラベル表示	取扱説明書に巻込まれ注意の警告	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル
10	基材巻取り及び巻替え時	作業者	1．4 巻き込みの危険源	巻取り用モーターと減速機を結ぶカップリングへの指の巻き込み	指の切断 S3	月に1回程度 K3	Ⅳ	適切レベルでない	駆動部全体をカバーで覆う	駆動室入口部に警告ラベル表示	取扱説明書に危険注意の警告	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル

作業No.	作業等	対象者	危険源の同定		リスクの見積り			リスクの評価	採用する保護方策（設備上）	使用上の情報提供		リスクの再評価					最終結果
												方策は妥当か	新たな危険源の発生	再見積り			
			危険源の種類	危険状態および危険事象の内容	危険のひどさ	危険の可能性	リスクレベル			警告ラベル	作業手順書取扱説明書			危険のひどさ	危険の可能性	リスクレベル	
11	巻替え時	作業者	1．4 巻き込み の危険源	巻取り用モーターと減速機を結ぶカップリングへの指の巻き込み	指の切断 S3	月に 1回程度 K3	Ⅳ	適切レベルでない	駆動部全体をカバーで覆う	駆動室入口部に警告ラベル表示	取扱説明書に危険注意の警告	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル
12	ターレット旋回時	作業者	1．4 巻き込み の危険源	旋回軸とエンコーダー間のベルトとプーリーへの指の巻き込み	指の裂傷 S1	月に 1回程度 K3	Ⅱ	適切レベルでない	カップリング部をカバーで覆う	–	–	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル
13	ターレット旋回時	作業者	1．6 衝撃 の危険源	旋回アーム、チャック軸、巻取りロールが頭部へぶつかることによる衝撃	頭部打撲 S2	月に 1回程度 K3	Ⅳ	適切レベルでない	ワインダーベース上にセーフティエリアセンサーの設置を行う	操作側フレームに警告ラベル表示	取扱説明書に危険注意の警告	妥当 （制御システムのRAが必要）	なし	危険源を除去			適切レベル
14	基材巻取り時	作業者	1．4 巻き込み の危険源	エッジポジションコントロール動作時にベースフレームと床の間に巻き込み	足、体の打撲 S2	数年に 1回以下 K1	Ⅱ	適切レベルでない	ベースフレームと床間の隙間にカバーを取り付ける	–	–	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル
15	機械通電時	作業者	2．1 充電部に 人が接触 （直接接触）	モーター、スイッチ、端子箱の充電部に手指等が接触して感電	感電 S3	数年に 1回以下 K1	Ⅲ	適切レベルでない	充電部をカバーで覆う	–	–	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル
16	機械通電時	作業者	2．2 不具合状態下で充電部に 人が接触 （間接接触）	起動スイッチ及び配線の漏電で感電	感電 S3	数年に 1回以下 K1	Ⅲ	適切レベルでない	漏電遮断器を設置する アース端子を設ける	–	取扱説明書に適切にアースを取ることを明記	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル
17	製品ロール取り出し時	作業者	2．4 静電気現象	帯電した巻取りロールで静電気の電撃を受ける	感電 S1	数年に 1回以下 K1	Ⅰ	適切レベル	静電除去装置を設置する	–	–	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル
18	生産運転時	作業者	4．1 騒音から起こる危険源 （生理的不調）	モーター及び歯付ベルトから発生する騒音	耳鳴り、ストレス増 S2	数年に 1回以下 K1	Ⅱ	適切レベルでない	駆動部全体をカバーで覆う	–	–	妥当	なし	危険源を除去			適切レベル
19	製品ロール取り出し時	作業者	1．6 衝撃 および 17 落下する物体	巻取りロールが落下して身体に激突	足の骨折 S2	数年に 1回以下 K2	Ⅲ	適切レベルでない	（客先と調整必要：ペンディング）	スイッチ部に警告ラベル表示	取扱説明書に危険注意の警告						

編者注記

1. この事例では、設備的な方策を施したものに関してリスクの再評価欄で「危険源を除去」としていますが、原則的には「本質的安全設計方策」で対処したものならば「危険源を除去」したと宣言できるもの（作業No. 16の漏電対策：漏電遮断器、アースの設置）があり得ますが、事例の多くはカバー（「安全防護」のレベル）で対応していますので「除去」したとはできません。

そのカバーの奥にある危険源は前と何ら変わってはいないからです。したがって、もしカバーが外れていたら、あるいはメンテナンス作業だったら動いている危険源に身体が挟まれたりする可能性は消えません。

したがって、この方策に対する考え方は、「カバーで覆ったため、身体が危険源にさらされる可能性がごく僅かになった」とするのです。可能性がゼロに近くなったということで、リスクレベルもⅠ～Ⅱの適切レベル、条件付き適切レベルと見なすことができます。この事例の見積り基準では、危害発生の可能性が3段階しかなく、当初の見積りで最低レベル（数年に1回以下）にしたため、カバーで覆っても見積り上、可能性がこれ以上下がらないのです。そこで、「除去」ということにしてリスクをなくしているようです。

正しくは、「可能性」の段階に、「ごく希」といったほとんどゼロに近い可能性の段階を追加し、適切な防護策を施す場合は、これを選択できるようにしておくと、リスクレベルを下げることができます。勿論、カバーなどの場合、それを外して作動状態でメンテナンスする場合も想定して、その際に必要な追加的な方策を準備する必要があります。

2. 客先との調整が必要、として作業No. 19は、表が埋まっていません。機械メーカーの場合、ユーザーと特別な取り決めをした以外は、この項のリスクに対しても最終結果が適切レベルとなるように方策の手当をしない限り出荷できないのが大原則です。

作成日:

承認	確認	作成

『リスクアセスメント総合まとめ表』

（制御システムの安全関連部）

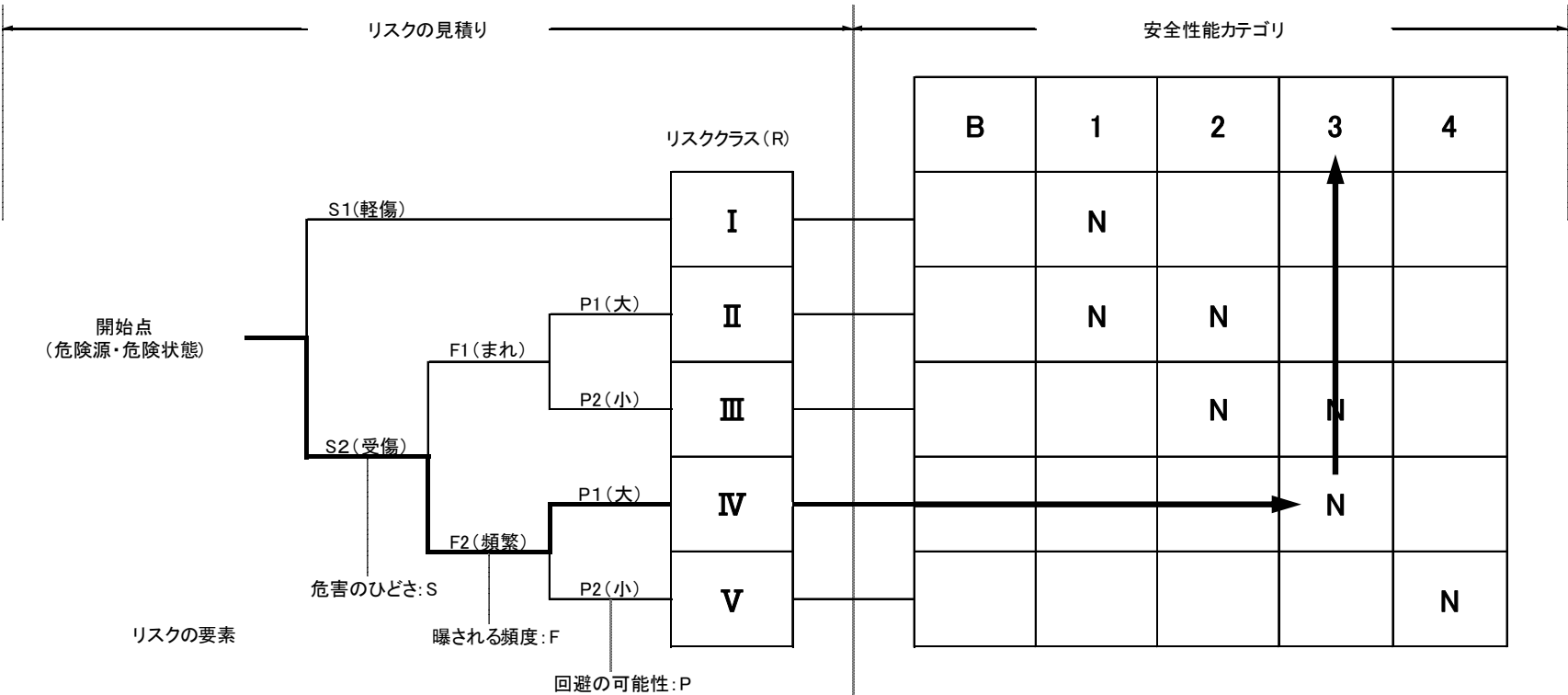
配布先

- □ ○○機械設計部
- □ △△機械設計部
- □ ○○機械営業部
- □ △△機械営業部
- □ 製造管理部
- □ 組立部
- □ 機械部
- □ 生産管理室
- □ ○○工場

客先名称:

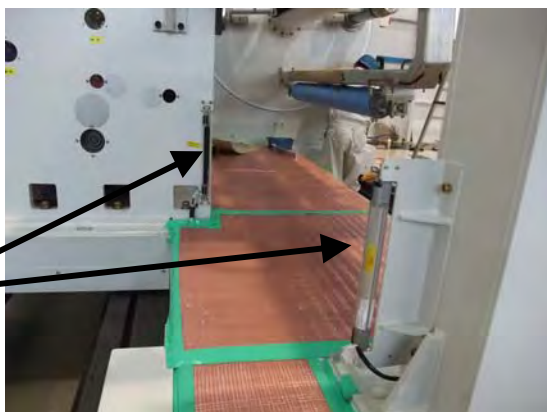
製　　番:　○○○○○○○○

機械名称:　1500㎜塗布機用 ワインダ

作業No.	作業等	対象者	危険源の同定		リスクの見積り			リスククラス	要求安全性能カテゴリ	採用する保護方策（制御システムの安全関連部）	使用上の情報提供		（編者注記）
			危険源の種類	危険状態および危険事象の内容	危険のひどさ	危険源に曝される頻度	危害の回避の可能性				警告ラベル	取扱説明書	
5	基材巻取り時	作業者	1．4 巻き込みの危険源	基材巻取り中、コンタクトロールと巻取りロール間への身体各部の巻き込み	指、手首、腕の骨折、内臓破裂 S2	月に1回程度 F2	大きい（5回に4回は回避できる） P1	Ⅳ	3	巻込まれ部直近に光電センサーを設置。 人体を検出したらロールの回転を停止する制御システムを構築（光電センサー及び専用コントローラを使用するが、負荷回路を直接遮断せずに指令回路を一重回路で遮断）。	−	安全センサーを使用しているが、回路は必要なカテゴリを満たしていないことを記載	制御システムの安全関連部の評価は、当初（一般機械部分として）採用を決めた制御がらみの方策について、リスクの大きさに対して適切な安全性能が確保できるように、使用する機器類、回路構成、ソフトウェアを見直すことを目的としています。 したがって、本来ならばここで適切なカテゴリ（この例では「3」）になるように当該制御システムを構築（設計）する必要があります。
13	タレット旋回時	作業者	1．6 衝撃の危険源	旋回アーム、チャック軸、巻取りロールが頭部にぶつかることによる衝撃	頭部打撲 S2	月に1回程度 F2	大きい（5回に4回は回避できる） P1	Ⅳ	3	ワインダーベース上にエリアセンサーの設置を行う。 人体を検出したらタレットを停止する制御システムを構築（エリアセンサー及び専用コントローラを使用するが、負荷回路を直接遮断せずに指令回路を一重回路で遮断）。	−	安全センサーを使用しているが、回路は必要なカテゴリを満たしていないことを記載	

２－６　保護方策の説明および該当箇所写真

　作業Ｎｏは機械リスクアセスメントまとめ表と対応している。主要な５ヶ所の保護方策を写真で示す。

（１）作業Ｎｏ１　　　コアのチャッキング動作中は警報音を鳴らす

（２）作業Ｎｏ５　　ワインダベース上および巻き込み危険源の直近に安全センサーを設置する

（３）作業Ｎｏ７、８　　　駆動ボックス全体を固定式ガード（カバー）で覆う